17) *Laophonte nana*, Sars.
18) - *mohammed*, Blanchard u. Richard.
19) *Woltersdorfia*, spec.?
20) *Tachidius litoralis*, Poppe.
21) - *brevicornis*, Lilljeborg.
22) *Horsiella brevicornis*, C. v. Douwe.

In der systematischen Anordnung folgte ich der Gruppierung Sars' in seinem Copepodenwerk: An Account of the Crustacea of Norway. vol. V. Harpacticoida. Dadurch wurde die Zuweisung der Nr 4—7 dieses Verzeichnisses, die in Deutschland unter dem Gattungsnamen *Canthocamptus* bekannt sind, in das Genus *Attheyella* notwendig.

5. Eine neue subterrane Harpacticidenform aus der Gattung Viguierella.

Von W. Ziegelmayer.

Aus der Hydrobiologischen Station Saarbrücken, Abteilung zur Untersuchung der unterirdischen Wettersümpfe der Steinkohlenbergwerke.

(Mit 8 Figuren.)

Eingeg. 21. Februar 1923.

Die unterirdischen Sümpfe des Steinkohlenbergwerkes Reden a/Saar setzten auf die Liste der systematischen Erforschung der Gruben-Wettersümpfe eine neue Form. Entgegen unsrer bisherigen Ansicht, daß in diesem biologisch vollständig neuen Milieu keine Harpacticiden vorkommen, konnten wir in einem Sumpfe, welcher 800 m (+ 12 m) unter dem Förderkorb liegt, diese typische Höhlen- und Dunkelform *Viguierella*, die an und für sich sehr selten auftritt, auffinden. Zum Verständnis des neuen Milieus[1] möge folgendes genügen:

I. Vorkommen der neuen Form. Die Wettersümpfe sind die Entstehungsherde der schlagenden Wetter und liegen meist noch unter dem Förderkorb. Sie sind stark methanhaltig. Grube Reden weist stellenweise sehr starken CH_4-Gehalt auf. (Große Schlagwetterkatastrophe 1907.) Bei unsern Besuchen lasse ich regelmäßig vom Wettersteiger die über den Sümpfen liegende Luft prüfen. Für die Mine Reden und ihre Hauptwetterstrecke folgendes Ergebnis: Trotz ständiger Zufuhr frischer Wetter (normalerweise also un-

[1] Ich muß mir versagen, bei jeder kleineren Abhandlung dieses der Wissenschaft neue Milieu ausführlich zu behandeln. Eingehendere Berücksichtigung der neuen Biocoenose, ihrer chemischen und physikalischen Bedingungen ist in den »Verhandlungen der Internationalen Vereinigung für theoret. und angewandte Limnologie, Kiel, Kongreß 1922« zu finden (XXI).

gefähr 79,01 % Stickstoff, 20,95 % Sauerstoff und 0,03 % CO_2-Gehalt) ein allgemeiner CO_2-Gehalt von 10 % (Atemnot!) — desgl. 0,08 % Kohlenoxydgas. Der penetrante Schwefelwasserstoffgeruch ist der übliche — wie bei allen subterranen Minensümpfen. Infolge dieser Luftzusammensetzung zeigen die Sicherheitslampen die bekannte blaue Hülle um die Flamme (Aureole) von wachsender Ausdehnung. Der Methangehalt ist also $^1/_{15}$ im Verhältnis zum Gesamtvolumen.

Das Sumpfwasser hat einen O_2-Gehalt von 0,12 ccm auf 1 l Wasser. Der Boden ist sauerstofffrei. Die Oberfläche der großen Sumpfstrecke zeigt die übliche Öl- und Fettschicht, die ihre ständige Nahrung von unterirdischen elektrischen und Dampfpumpen, sowie von Benzinlokomotiven erhält. Gerade die letzteren »vergiften« durch ihre Naphthaprodukte den Sumpf unstreitig, wie alle Öle auch neben Reduktionen das O-freie Milieu schaffen. In Reden besonders ist die Bezeichnung Sumpfwasser nicht der rechte Ausdruck; denn stellenweise gleicht die mehrere hundert Meter lange Strecke, welche 4—7 m tief ist, mehr einem Brei — voll von Kohlenschlamm, faulem Holze und andern Stoffen. Der Sumpf enthält auf ein Liter Wasser:

Eisenoxyd	2,4523 g
Magnesiumkarbonat	1,145 -
Chlornatrium	2,257 -
Aggr. Schwefelsäure	1,763 -
(Schwefelkies u. Schwefelbakterien!)	
Kalziumsulfat	0,2246 -

Dieses Milieu brachte uns neben einer sehr stark vertretenen *Cyclops*-Fauna (*C. viridis*, *serrulatus* und *fimbriatus*) Oligochaeten, Nematoden, einer Rotiferenart, Protisten und dem allseitig den Boden überziehenden Beggiatoenfilz einen Harpacticiden. Der erste Blick auf die vollständig blinde Form ließ auf den sehr seltenen Vertreter »*Viguierella coeca* Maupas« schließen, um den sich P. A. Chappuis (1) verdient gemacht hat und der nach Chapp. zoogeographisch folgende Bestimmung hat:

Algier an 2 Orten	(gefunden von Maupas).
Deutschland	nur in der Mark Brandenburg (von Hartwig). u. in Dresden (von Keßler †).
Italien/Nemisee	(Keßler †).
England	botan. Garten von Regentspark u. im Kew Garden (von Scourfield).
Schweiz	Basel und im Kanton Thurgau u. subterran (P. A. Chappuis).

	Redener Form	*Viguierella coeca* Maupas	*Viguierella paludosa* Mrázek
Rostrum	reicht bis zum 4. Antennensegment (I). Kreisrund.	Nach Chappuis Abbildung $2^1/_2$—3. Segment. Rund ventralwärts gebogen und in eine Spitze ausgezogen.	—
	Tasthaare fehlen.	Zwei Tasthaare.	Zwei Tasthaare.
I. Antenne.	Achtgliederig, reicht zurückgeschlagen nur $^3/_4$ in der Höhe des Thoracalsegmentes.	Achtgliederig. Fast dasselbe.	Achtgliederig. —
	Am 4. Segment Sinneskolben, der messerförmig (l. Hälfte gleichmäßig dicker) ist. Er reicht bis zur Hälfte des 8. Antennengliedes.	4. Segment trägt einen Sinneskolben, der gleichmäßig dick u. einfach ist. Reicht bis zur Hälfte des 7. Gliedes.	—
	l. Antennensegment trägt eine unbefiederte Borste.	Die Borste am 1. Antennensegment ist befiedert.	—
II. Antenne.	Dreigliederig-lang, dem 2. Segment entspringt ein eingliederiger Außenast mit 5 Borsten.	Viergliederig. Dasselbe.	Dreigliederig. —
	Die Borsten sind behaart; die beiden oberen zweiseitig, die 3 unteren einseitig.	Nach Zeichnung 11 bei Chappuis ohne Fiederung.	
Mandibel.	Zweiästiger Palpus, wovon der Innenast wiederum zweigliederig u. der Außenast eingliederig ist.	Zweiästiger Palpus, Äste aber eingliederig.	—
	Die Borsten regelmäßig ansteigend (5. Zeichnung).	Alle Borsten fast gleich-groß.	
II. Maxillarfuß.	undeutlich zweigliederig.	Dasselbe.	Zweigliederig blattförmig.
Schwimmfüße.	3 ersten Beine in beiden Ästen dreigliederig.	Dasselbe.	Dasselbe.
	4. Beinpaar: Innenast zwei-, Außenast eingliederig	Dasselbe.	Dasselbe.
	aber	aber	
1. Füßchen: Exopodit.	alle Borsten unbefiedert.	Die apicale Borste ein,- u. zwar außenseitig gefiedert.	—

	Redener Form	*Viguierella coeca* Maupas	*Viguierella paludosa* Mrázek
Endopodit.	Die Borsten ungefiedert.	Die Innenborste außenseitig gefiedert.	—
	Die beiden ersten Glieder innenseitig stark befiedert.	Ganz wenig Fiederhaare, Chappuis nur 4 Fiederchen.	
2. Fußpaar: Exopodit.	Die 2 inneren großen Borsten zweiseitig gefiedert.	Ungefiedert.	—
Endopodit.	mittlere Borste nur gefiedert.	Zwei Außenborsten gefiedert.	
3. Fußpaar: Exopodit.	zweiseitige Fiederung.	Fieder einseitig.	—
Endopodit.	Innere 3. Borste größer als 1. äußere.	Innere 3. Borste kleiner als 1. äußere.	
4. Fußpaar.	Exopod. u. Endopodit sind an allen Borsten gefiedert.	Beim Exopodit fehlt an der 3. äußeren Borste die Fiederung.	
5. Fußpaar.	Basal- u. Endglied gleich lang.	Dasselbe	Dasselbe.
	An der Basis verschmolzen aber die Trennungsspalte nicht bis zu $^3/_4$ Höhe der großen Spalte, die den 5. Fuß in 2 Teile trennt.	aber Die Trennung geschieht auf beiden Seiten durch eine kleine Kerbe.	
	Basalglied verkümmert u. nur eine Dornenreihe ohne Fortsatz.	Basalglied verkümmert, trägt eine Dornenreihe u. darüber einen dreieckigen Fortsatz.	Dasselbe, doch statt beborsteten Zipfel einen einfachen Dorn.
Furca.	1. u. 3. Borste von innen gerechnet genau so groß wie die vierte lamellenförmige.	Die 1. u. 3. Borste ist um $^1/_3$ größer als die 4. Furcalborste.	
	Vom Innenrand aus gerechnet: Die 4. Apicalborste ist gleichmäßig rund und in eine Spitze ausgezogen.	Die 4. Apicalborste ist innen eingekerbt und fast stumpf.	
	Die größte Furcalborste ist $2^1/_2$—3 mal so lang als die kürzere.	Dieselbe Borste ist 5 mal so lang als die kürzere.	Die beiden größten Borsten sind gleich lang.

	Redener Form	*Viguierella coeca* Maupas	*Viguierella paludosa* Mrázek
Abdomen.	Das 2. Segment beim ♀ u. das 3. u. 4. Segment beim ♂ weisen neben dem üblichen Borstenkranz noch am oberen Rande eine durchlaufende Reihe feinerer Fiederchen auf.	2. Segment beim ♀ u. nur 3. Segment. Beim ♂ doppelte Fiederung.	
	Ohne pulsat. Apparat am Excretionsorgan.	Mit pulsat. Apparat.	ohne pulsat. Apparat.
Analpl.	ungefiedert.	gefiedert.	ungefiedert.
Größenverhältnisse	450—470 μ.	570—600 μ.	560 μ.
(ohne Furcalborsten).	390—420 μ.	530—560 μ.	
	Die drei Arten blind.		

Das Synonyme lag in der Anzahl der Segmente: ♂ = 11, ♀ = 10.

Für einen Neuling sprach im äußeren Bau das Rostrum, welches im Vergleich zu *Viguierella* nicht ventral gebogen und auch nicht in eine Spitze ausgezogen, sondern kreisrund war. Sinneshaare fehlten, während *Viguierella coeca* zwei trägt. Ferner reichte das Rostrum bis zur außerordentlichen Höhe von 4 I. Antennensegmenten einschließlich. Weitere Hauptunterschiede waren sogleich zu sehen bei der 2. Antenne und den Fußpaaren. Der Raummangel zwingt dazu, von einer näheren Beschreibung abzusehen. Es wird später a. a. O. geschehen. Der besseren Übersicht halber reihe ich die neue Form, welche ich bis heute nur in 7 Exemplaren untersuchen konnte, gleich den bekannten zwei Arten an.

Wir haben es demnach mit einem Neuling zu tun. Leider standen mir nur einige Exemplare zur Verfügung. Die drei letzten wagte ich nicht mehr zu untersuchen, da ich mit ihrer Hilfe Zuchten anlegen möchte. Von zwei weiteren Besuchen der Redener Wettersümpfe ist der letzte negativ verlaufen.

II. Zur Ökologie. *Viguierella* kann polysaprob leben, wie überhaupt Copepoden als typische Abwassertiere in den polysaproben und α-mesosaproben Wettersümpfen auftreten. Gerade Harpacticiden hat man meines Wissens mit ganz wenig Ausnahmen (*Canthoc. staphyl. α-mesosaprob*, *Canth. minut. = oligosaprob* — Kolkw. u. Mars. —) in der Abwasserfauna angetroffen.

Viguierella ist vermutlich ein Detritusfresser. Wovon er aber

eigentlich lebt und was an Nahrung in diesen CO_2-, H_2S- und CH_4-reichen Gewässern sich überhaupt der ganzen Wettersumpffauna bietet, ist mir heute nach über einem Jahre immer noch nicht klar — trotz systematischen Nachforschens. Einzelne Cyclopiden weisen im Darm die typische Färbung durch eisenoxydhydrathaltige »Körper« auf, andre halten sich gern am faulenden Holze auf, Balken, die, als Streben durch niedergehendes Gestein zerschmettert, massenhaft

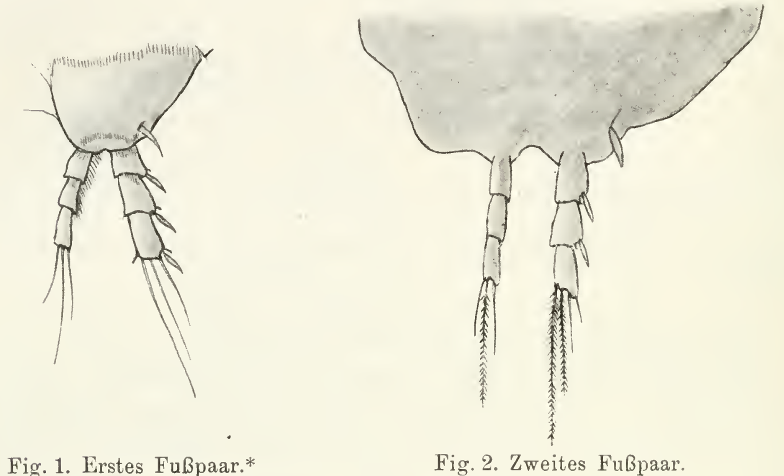


Fig. 1. Erstes Fußpaar.*

Fig. 2. Zweites Fußpaar.

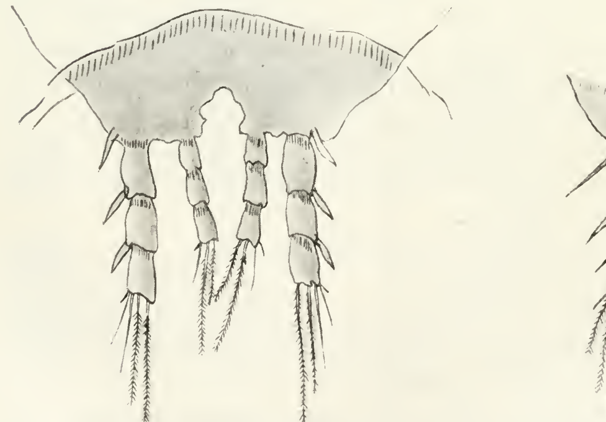




Fig. 3. Drittes Fußpaar.

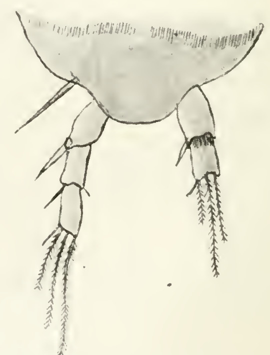


Fig. 4. Viertes Fußpaar.

im Wasser schwimmen. Zu denken gibt mir die Tatsache, daß die Wettersumpfcopepoden sich unbegrenzt in mit Holzessig oder Pikrin vermischtem Wasser ($^1/_2$: 200) halten, während supraterrestrische

* Infolge des Ausfalls von photographischen Abbildungen sind wir gern bereit, den Herren Spezialisten Mikrophotographien im Original zuzusenden.

Formen bald eingehen. Jedenfalls kann heute über die Nahrungsverhältnisse nichts Bestimmtes gesagt werden.

Ungeklärt wie die ernährungsphysiologischen Vorgänge an der neuen *Viguierella*-Form (wie natürlich auch an den mitauftretenden *Cyclops*, Oligochaeten, Nematoden usw.) sind andre physiologische Erscheinungen. *Viguierella* kommt meist ohne O_2 aus, muß mit einem

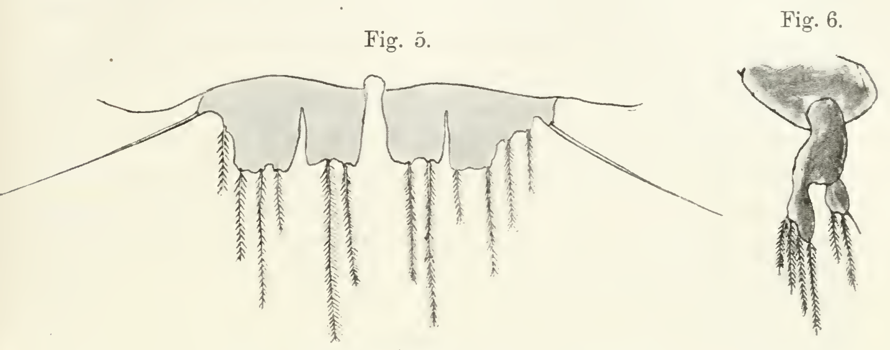


Fig. 5. Fünftes Fußpaar des Weibchens.
Fig. 6. Fünftes Fußpaar des Männchens.

außerordentlich hohen Gehalt von H_2S und CO_2 rechnen. Wo bleibt die Wirkung von H_2S als Plasmagift? *Viguierella* muß einer intramolekularen Atmung fähig sein. Die Temperatur besitzt ihre Eigen-

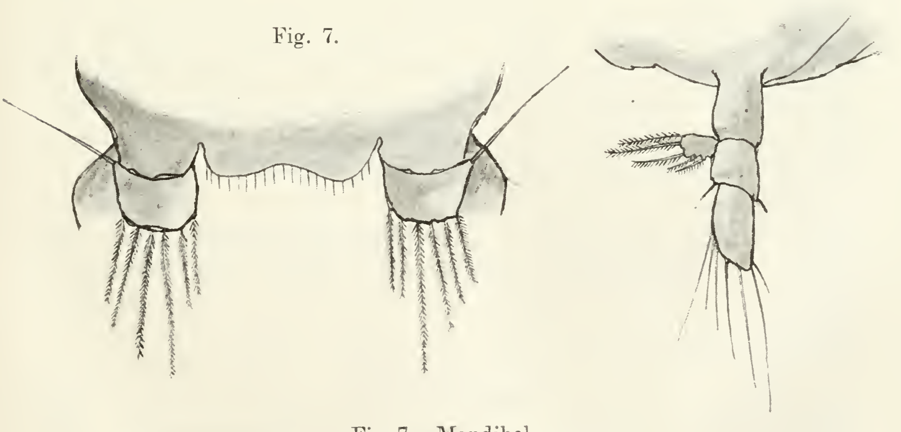


Fig. 7. Mandibel.
Fig. 8. Die 2. Antenne mit Nebenast.

art in der Konstanz von durchschnittlich 20—22° (18. Dezember 1922). Eier und Nauplien konnten nicht festgestellt werden.

Die Redener Form ist vollständig blind. Später konnte von einer Resorption nicht die Rede sein: 4 Wochen hielt ich 2 Exemplare im

Hellen — doch kamen im Gegensatz zu manchen *Cyclops*-Arten keine Pigmente wieder, ebenfalls waren nicht die feinsten Reste zu bemerken.

Viguierella ist bisher nur von Chappuis (5 Stellen) subterran beobachtet worden. Er wagt »angesichts der unvollkommenen Kenntnis der unterirdischen Verbreitung von *Viguierella* nicht bestimmte Schlüsse zu ziehen, ob die Blindheit infolge der subterranen Lebensweise eintrat, oder ob sie blind in diese unterirdischen Gewässer eindrangen. Damit kommen wir auf das alte Problem: Ist die Blindheit eines Höhlentieres die Ursache oder die Folge der subterranen Lebensweise? Die Erforschung der Wettersümpfe wird uns wohl insofern einen Schritt in dieser Frage weiter bringen, als wir mit Bestimmtheit auf Tag und Stunde das Alter der unterirdischen Räume — mögen sie noch so tief (bis 900 m) liegen — festzustellen in der Lage sind. Die Mehrzahl der Schächte des Bergwerkes Reden sind 35—40 Jahre alt. Lange Zeiträume müssen also nicht — entgegen der Ansicht Chappuis' (1922) — die Einwanderung begleitet haben. Ob die Blindheit nun eine Folge der Einwanderungszeit innerhalb eines Zeitraumes von längstens 40 Jahren ist, das weiß ich nicht. Denn tatsächlich könnte es ja blind eingewandert sein. Aber . . . wo ist *Viguierella* vorher blind geworden? Das gibt der Sache den Ausschlag. Nun kann ich mit Bestimmtheit sagen: in unsrer ganzen Westmark gibt es keine bekannte Höhlen, und Erdspalten meines Wissens ebenfalls nicht. Es blieben höchstens dunkle Moospolster übrig, was ich aber bezweifle. Es wird wohl die Annahme zutreffen, daß hier die Form nicht unterirdisch vorkam, ehe sie in die Wettersümpfe einwanderte. Ich hoffe, dieses Problem bald mit Hilfe der *Cyclops*-Tiere aus den Gruben, ihrer Einwanderungszeit, den fortschreitenden Reduktionen und des Experimentes klarzustellen.

Eine supraterrestrische Stammform scheint nicht zu existieren. Dieser Ansicht von Chappuis muß ich mich um so mehr anschließen, als ich die umliegenden Gewässer in größerem Umkreise um die Schächte von Reden vergeblich bis heute nach *Viguierella*-Formen abgesucht habe.

Viguierella ist ein typisches Dunkeltier. Ob die Einwanderung freiwillig vor sich ging, oder ob Verschleppung vorliegt, wage ich ebenfalls — wenigstens jetzt noch nicht — zu besprechen. Vielleicht liegt eine Deutungsmöglichkeit in dem eurythermen Charakter von *Viguierella*. Vorderhand bleibt nichts übrig, als die Minen und die oberirdischen Gewässer weiter zu erforschen. Das Einwanderungstor liegt in Quellen (doch sehr unwahrscheinlich!) oder in den Schächten. Die *Viguierella*-Formen sind bis heute nur ganz

wenig bekannt, desgl. ihr Vorkommen. Herr Prof. Thienemann hatte die Freundlichkeit, mir eine jugoslawische Arbeit aus dem Jahre 1913 (Jugoslavenska Akademija Znanosti I Um Jetnosti) zukommen zu lassen. In ihr beschreibt Ivan Kompotic eine »*Phylognatopus*«-Art n. sp. Doch ist dies keine *Phylognatopus*-Form, sondern eine typische *Viguierella*. II. Antenne dreigliederig, Sinnesborsten bis über das 8. Antennensegment; neu sind halbkreisförmige Cuticularerhebungen am 3. und 4. Abdominalsegment. Sonst sind überhaupt keine Merkmale angegeben, und die wenigen Zeichnungen schlecht. Ohne die wirklich guten Arbeiten von Chappuis wäre die Bestimmung der Redener Form nicht möglich gewesen, und man muß sie wegen ihrer Tiefgründigkeit für sämtliche *Viguierella*-Studien zum Ausgangspunkt machen.

Ich schlage als neue Bezeichnung der Redener Gruben-Form »*fodinata*« vor, und obwohl ich gegen jede Patenschaft in der Systematik bin, möchte ich hier — zumal übrigens die Copepoden doch keiner Ausnahme sich zu rühmen wissen — mir nicht versagen, eine Ausnahme zu machen: Herr Dr. Lenz, der Sekretär der Internat. Vereinig. f. theor. u. a. Limmologie hat als Gast bei Besichtigung einiger Gruben in Reden die Fänge gemacht und Herr Dr. Chappuis die Bestimmung durch seine Arbeit ermöglicht, so daß ich die 3. Art der Gattung *Viguierella* = »*Viguierella fodinata* Lenz Chappuis« nenne.

Literatur.

1) Brehm, Harpacticiden Mitteleuropas. Archiv f. Hydrobiologie Bd. VIII.
2) Chappuis, Unterird. Gew. Basels Archiv 1922.
3) —— Excretionsorgan von *Phyll. Viguierella*, Zoolog. Anz. Bd. XLIV, 1914.
4) —— *Viguierella coeca*. Red. Suisse de Zool. Genf 1916.
5) —— Metamorphose d. Harpactic. Zoolog. Anz. Bd. XLVIII.
6) van Douve, »Kenntnis d. Harpactic.« Zoolog. Anz. Bd. XLVIII.
7) —— Brauer.
8) S. Minkiewicz, Przyezynek do fauny Harpact. jezior Wigierkich. Prace Stacji Hydrob. Warschau 1922.
9) Ivan Krmpotic, Prilog mikrofauni Zagr. N. Zagrebu 1913.

6. Zum Bau und zur Genese des coxotrochanteralen Teiles des Ateloceratenbeines.

Von E. Becker.
(Aus dem Zoologischen Museum der Universität Moskau.)

(Mit 4 Figuren.)

Eingeg. 6. März 1923.

Der Bau und die Genese der Basalteile des Ateloceratenbeines steht in engstem Zusammenhange mit den Pleuren und ihren Bildungen — den Pleuriten: Coxa und Trochanter lassen sich für Abkömmlinge